

明細書

電力供給システム

本願は、2003年11月27日に出願された特願2003-397489号に対し優先権を主張し、その内容をここに援用する。

技術分野

本発明は、バックアップ用のリチウムイオン電池が直流出力供給装置と負荷装置に並列に接続されて構成された電力供給システムに関する。

背景技術

通信機器等の負荷装置に電力を供給する電力供給システムに、バックアップ用としてシール鉛蓄電池が主に使用されている。このシール鉛蓄電池が通信機器のために広く使われてきた理由として、価格が安いことに加え、一定電圧に維持することで容量保存に必要な維持充電や停電後の回復充電も行えるというシステム構成上のメリットがあげられる。

一方、近年、電源システムの小型化やバックアップ時間の短縮化が要求されている。このような要求に対応するために従来から使用されているシール鉛蓄電池を用いた場合、大電流放電時の電流値に制限があるため電池の小型化に限界があった。このため電力供給システムの小型化にも制限が生じていた。

シール鉛蓄電池の小型化のためには、高エネルギー密度であると共に、大電流放電にも耐えうる特徴を持つ二次電池の適用が有効である。リチウムイオン電池は、上記のような特徴を備えると共に、シール鉛蓄電池のように定電圧充電にも適するという特徴を有している。従って、リチウムイオン電池を使用することで、小型化、大容量化が可能となる電力供給システムが実現できる。

リチウムイオン電池を使用する場合、電池を充電する際に充電装置に接続し、満充電時には充電装置から切り離す、または負荷装置に接続を切替えることで電力を供給していた（例えば、日本国特開平4-331425号参照）。

ところで、通信機器等へ電力供給するシステムには無瞬断が要求されており、日本国特開平4-331425号に記載されている充電方法では、充電装置である直流出力供給装置および負荷装置からリチウムイオン電池の接続の切替え、または切り離しが必要となり、無瞬断で電力供給を行う電力供給システムを実現することができなかった。

一方、図10に示す電力供給システム内に、単にリチウムイオン電池111を配置することが考えられるが、停電後に整流器等の直流電力供給装置112から負荷装置113に対し電力供給が行われた際に、リチウムイオン電池111に電池の許容電流値を越える電流が流れ、電池の破損が生じることがあった。また、リチウムイオン電池111は、電池の安全上の観点から内蔵のセル電圧を監視する必要があり、上限値を越える場合には電池容量の低下等を来たすため電池の保護が必要であった。しかしながら従来この様な対策を探った電力供給システムは実現されていなかった。

発明の開示

本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、過充電による電池の保護あるいはリチウムイオン電池の容量低下を防ぎ、リチウムイオン電池の接続切替えまたは切り離しを不要とした常時接続を実現した電力供給システムを提供することを目的とする。また、個々のリチウムイオン電池に対する充電中のセル電圧のばらつき防止をはかった電力供給システムを提供することも目的とする。

上記した課題を解決するために本発明は、直流出力供給装置と、負荷装置と、前記直流出力供給装置と前記負荷装置とに並列に接続されたバックアップ用のリチウムイオン電池と、前記リチウムイオン電池に直列に接続され、当該リチウムイオン電池の充電経路の負荷変動に依存しない任意の値の充電電流を供給する充電電流制限回路と、前記リチウムイオン電池を、前記直流出力供給装置もしくは負荷装置から切り離すか、あるいは前記直流出力供給装置もしくは前記負荷装置に接続するスイッチと、前記充電経路の電圧値を監視し、前記充電電流制限回路に対して任意の充電電流値を設定するための基準電圧の設定を設定し、前記充電時に前記充電経路の前記電圧が所定の電圧値を越えたときに前記スイッチを制御

する制御回路と、を備えている電力供給システムを提供する。前記直流出力供給装置もしくは負荷装置から切り離すか、あるいは前記直流出力供給装置もしくは前記負荷装置に接続する。

また、上記電力供給システムにおいて、前記リチウムイオン電池が複数個直列に接続されており、前記電力供給システムは、前記直列に接続された複数のリチウムイオン電池の各リチウムイオン電池に並列に接続され、前記各リチウムイオン電池のそれぞれの満充電電圧を検出して前記充電電流をバイパスさせる電圧調整回路をさらに備えているバイパス。

上記した課題を解決するために本発明は、直流出力供給装置と、負荷装置と、前記直流出力供給装置と前記負荷装置とに並列に接続され、直列に接続された複数のリチウムイオン電池と、前記複数のリチウムイオン電池に直列に接続され、当該複数のリチウムイオン電池の充電経路の負荷変動に依存しない任意の値の充電電流を供給する充電電流制限回路と、前記複数のリチウムイオン電池を、前記直流出力供給装置もしくは負荷装置から切り離すか、あるいは前記直流出力供給装置もしくは前記負荷装置に接続するスイッチと、前記直列に接続された複数のリチウムイオン電池の各リチウムイオン電池に並列に接続され、前記各リチウムイオン電池のそれぞれの満充電電圧を検出して前記充電電流をバイパスさせる電圧調整回路と、前記充電経路の電圧値および電流値を監視し、前記充電電流制限回路に対して任意の値の充電電流を設定するための基準電圧、および前記電圧調整回路に対する満充電の基準電圧の設定を設定し、前記充電時に前記充電経路の前記電圧が所定の電圧値を越えたときに前記スイッチを切替える制御回路と、を備えている電力供給システムを提供するバイパス。

本発明によれば、リチウムイオン電池に直列に接続された充電電流制限回路が、リチウムイオン電池の充電経路の負荷変動に依存しない任意の値の充電電流を供給する。また、スイッチにより、リチウムイオン電池を直流出力供給装置もしくは負荷装置から切り離すか、あるいは直流出力供給装置もしくは負荷装置に接続することで、直流出力供給装置および負荷装置とリチウムイオン電池の接続を、切替えまたは切り離しなしに常時行うことが可能となる。また、リチウムイオン電池の充電電流を任意の電流値に制限し、設置したリチウムイオン電池の容量に

合わせた最適な充電電流で回復充電を行うことができる。

また、本発明によれば、直列に接続された複数のリチウムイオン電池の各リチウムイオン電池に並列に接続された電圧調整回路により、各リチウムイオン電池の満充電電圧を検出して充電流をバイパスし、充電時におけるリチウムイオン電池の個々の充電電圧のばらつきを調整し、過充電を回避することができ、過充電による容量低下を回避することができる。

更に、リチウムイオン電池は、直流出力供給装置および負荷装置に常時接続されているが、リチウムイオン電池が満充電時において、リチウムイオン電池の内部インピーダンスの変化により個々のリチウムイオン電池の充電電圧にばらつきが生じた場合、電圧調整回路が動作して全てのリチウムイオン電池の充電電圧を均一な充電電圧に調整することができる。

図面の簡単な説明

図1は、本発明の電力供給システムの一実施形態を示すブロック図である。

図2は、図1に示す充電電流制限回路の一実施形態を示す図である。

図3は、図1に示す電圧調整回路の一実施形態を示す図である。

図4は、リチウムイオン電池の充電時の電力供給状態を示す図である。

図5は、充電電流制限回路を有するリチウムイオン電池の電力供給状態を示す図である。

図6は、充電時における、満充電時のリチウムイオン電池の電圧電流の状態を示す図である。

図7は、図2に示す充電電流制限回路の回路実施例を示す図である。

図8は、図3に示す電圧調整回路の回路実施例を示す図である。

図9は、本発明の電力供給システムの他の実施形態を示すブロック図である。

図10は、従来の電力供給システムの一例を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、図面を参照しつつ、本発明の好適な実施形態について説明する。ただし、本発明は以下の各実施形態に限定されるものではなく、例えばこれら実施形態の

構成要素同士を適宜組み合わせてもよい。

図1は、本発明の電力供給システムの一実施形態を示すブロック図ある。本発明の電力供給システムは、バックアップ用のリチウムイオン電池1が直流出力供給装置2と負荷装置3とに並列に接続され、更に、充電電流制限回路4と、複数の電圧調整回路5と、スイッチ6と、制御回路7で構成される。ここでは、直流出力供給装置2は、複数台設けられている。

充電電流制限回路4はリチウムイオン電池1に直列に接続され、リチウムイオン電池1の充電経路に、リチウムイオン電池1を負荷変動に依存しない一定の電流で充電するように充電電流を制限する。

スイッチ6は、リチウムイオン電池1を直流出力供給装置2もしくは負荷装置3から切り離すか、あるいは直流出力供給装置2もしくは負荷装置3に接続する。また、電圧調整回路5は、直列に接続された複数のリチウムイオン電池1の各リチウムイオン電池に並列に接続され、各リチウムイオン電池の満充電電圧を検出して充電電流をバイパスさせる機能を持つ。

制御回路7はマイコンで構成され、充電経路の電圧値および電流値を電流計測部8および電圧計測部9を介して監視し、充電電流制限回路4に対して任意の充電電流値を設定するための基準電圧、および電圧調整回路5に対する満充電の基準電圧を設定するほか、充電時に充電経路の電圧が所定の電圧値を越えたときにスイッチ6を切替える機能を持つ。

上記したリチウムイオン電池1の過充電または過放電の保護用に用いられるスイッチ6は、リチウムイオン電池1の充放電経路に直列に接続されている。スイッチ6は、リチウムイオン電池1の保護のための回路切離しに主に用いられ、セル電圧が電池の定格電圧となる電圧まで上昇した際に“開”となる。また、スイッチ6は、過放電によるリチウムイオン電池1の保護にも使用可能であり、放電中、任意のリチウムイオン電池1の電圧が所定の値まで低下すると、リチウムイオン電池1の保護のために“開”となる。

過充電で動作する電圧としては、例えば4.5V等が挙げられ、過放電で動作する電圧値としては、例えば3.0V等が挙げられる。これらの電圧は、使用するリチウムイオン電池の種類によって変化するため、使用するリチウムイオン電

池に必要となる値を設定すればよい。

なお、スイッチ6が動作した場合の復帰については、過充電の場合のスイッチ6は手動復帰、過放電の場合は自動復帰される。

なお、直流出力供給装置2は1台構成でも良いが、ここでは、通信機器のシステムとして冗長構成をとっている。また、電圧調整回路5の基準電圧値および充電電流制限回路4の限界電流値は、マイコンで構成される制御回路7によって設定される。更に、制御回路7は、電力供給システムの各部位の電圧および電流を計測する機能も備える。例えば、電流計測部8はシャント抵抗器などを使用して電流を検出し、電流計測部8は制御回路7によって監視されている。

また、制御回路7は、各セル電圧の監視が可能であるため、充電時にセル電圧がリチウムイオン電池1の安全範囲を越えた場合にはこれを検出し、リチウムイオン電池1の充放電経路に設置されたスイッチ6を“開”とする。このことにより、リチウムイオン電池1の安全性の確保が可能となる。

上記構成により、リチウムイオン電池1を、直流出力供給装置2および負荷装置3からの切替え、あるいは切り離しを行わなくとも常時接続できるようになるほか、リチウムイオン電池1の充電電流を任意の電流値に制限し、設置したリチウムイオン電池1の容量に合わせた最適な充電電流で回復充電を行うことができるようになる。

また、複数のリチウムイオン電池1を直列に接続して充電する場合、リチウムイオン電池1の充電状態のばらつきにより何れかのリチウムイオン電池1が早く満充電状態となることがあるが、各リチウムイオン電池1に並列に接続された電圧調整回路5を動作させ、充電電流をバイパスすることで、充電時のリチウムイオン電池1における個々の充電電圧のばらつきを調整し、過充電状態を回避することができる。

更に、リチウムイオン電池1は、直流出力供給装置2および負荷装置3に常時接続されているが、リチウムイオン電池1が満充電時において、リチウムイオン電池1の内部インピーダンスの変化により個々のリチウムイオン電池1の充電電圧にばらつきが生じた場合、電圧調整回路5が動作して全てのリチウムイオン電池1の充電電圧を均一な充電電圧に調整することができる。

図4に充電時の電力供給システムの電力供給状態をグラフで示す。図4からわかるように、直流出力供給装置2は、負荷装置3に電力を供給するとともにリチウムイオン電池1を充電するが、負荷装置3の電力供給状態によってリチウムイオン電池1への充電電流が変動してしまう。

リチウムイオン電池1は、定電流定電圧充電が充電方法として一般的であり、リチウムイオン電池1に許容された電流値以上の電流が流れ、時間変動した電流による充電は、リチウムイオン電池1の性能低下を誘引することになる。また負荷装置3への供給電力が微小の場合に、直流出力供給装置2の出力最大電流がリチウムイオン電池1の充電電流となりリチウムイオン電池1が過大な電流で充電されてしまうと、これもリチウムイオン電池1の性能低下を誘引する。

このため、本発明では、リチウムイオン電池1の充電経路に充電電流制限回路4を接続し、任意の充電電流の電流値を設定し、負荷装置3の電力供給状態が変動しても一定の充電電流値で充電できるようにした。図5に充電電流制限回路を持つ電力供給システムの充電時の電力供給状態をグラフで示す。

図5に示されるように、負荷装置3への供給電力が微小であっても充電電流は充電電流制限回路4で設定された任意の電流値以上は流れない。充電電流制限回路4の充電電流値は、リチウムイオン電池1の状態または容量によって任意に設定できる。リチウムイオン電池1は、放電時には、大電流放電が可能であり、公称容量の5～6倍の電流での放電も可能である（蓄電池容量が50Ahの場合、おのおの、250A～300A）が、充電時には、公称容量の0.1～1倍の電流値が許容される最大値になる（蓄電池容量が50Ahの場合、おのおの、5A～50A）。そこで、上記した充電電流制限回路4の充電電流値は、設置したリチウムイオン電池1の容量に基づいて設定される。

図2に、図1に示す充電電流制限回路4の一実施形態を示す。充電電流制御回路4は、誤差増幅器A 41と、当該誤差増幅器A 41の出力と任意の充電電流を設定する基準電圧とを入力とする誤差増幅器B 42と、例えばトランジスタ等の充電電流制御素子43と、例えば抵抗等の充電電流検出素子44とで構成される。

上記した構成において、充電電流を充電電流検出素子44で検出し、その値を

誤差増幅器A 41 で所定の値に増幅したあと、任意に設定する電流値の基準になるように誤差増幅器B 42 に入力し、その出力で充電電流制御素子43を制御することで一定の電流値となる。

当然のことながらリチウムイオン電池1が満充電状態に近づいて充電電流が任意に設定した電流値以下になった場合、充電電流制御素子43は電流を制限しなくなる。また、放電時は、負荷装置3に必要とされる電流がリチウムイオン電池1から放電されるが、そのとき充電電流制限回路4は、放電電流を制限することはない。放電時は、図2に示す充電電流制限回路4をバイパスする、例えばダイオード等を接続すれば良い。

なお、充電電流制限回路4でリチウムイオン電池1の充電電流を制限しながら充電するが、その充電過程において、複数のリチウムイオン電池1の個々の充電状態がばらつくことが予測される。この一例として、図6に、充電時および満充電時におけるリチウムイオン電池1の電流電圧の状態図を示す。この図では、簡単のためにリチウムイオン電池1を2個(A、B)用いた場合が例示されている。以下で、この図について、図3に示す電圧調整回路5の構成と共に詳しく説明する。

図3に、電圧調整回路の一実施形態を示す。電圧調整回路5は、誤差増幅器C51と、バイパス電流制御素子521およびバイパス電流制限素子522が直列に接続された充電電流バイパス回路52とで構成される。

図6において、個々のリチウムイオン電池1(A、B)に並列に接続された電圧調整回路5は充電電圧を検出し、例えば、リチウムイオン電池Aが早く満充電状態になった場合、電圧調整回路5内の充電電流バイパス回路52で満充電になったリチウムイオン電池Aの充電電流をバイパスさせて過充電状態を回避している。

充電電流バイパス回路52は、バイパス電流最大値を決定するバイパス電流制限素子522、例えば抵抗等と、バイパス電流の電流値を制御するバイパス電流制御素子521、例えばトランジスタとで構成されている。ここで、トランジスタが完全にオンしていれば、バイパス電流は電流制限素子522で決定される最大電流が流れる。また完全にオフしていればバイパス電流は流れない。

更に、トランジスタを増幅領域（不飽和領域）で使用することでトランジスタが可変抵抗と同じ状態となり、この場合、バイパス電流値の値を連続的に変動させることができる。バイパス電流制御素子 521 を連続で使用できることは、リチウムイオン電池 1 が満充電に近づいた場合に充電電流は微小な電流値になるが、微小な充電電流もバイパスできることを意味している。

バイパス電流の量は電圧調整回路 5 で制御される。すなわち、満充電の基準電圧と個々のリチウムイオン電池 1 における充電電圧の検出値を誤差増幅器 C 51 に入力することで、充電電流バイパス回路 52 の電流制御素子 521 を制御する。このように、個々のリチウムイオン電池 1 が満充電電圧以上の電圧にならないように充電電流バイパス回路 52 で充電電流を必要量だけ連続的にバイパスさせる。

このように、複数のリチウムイオン電池 1 の充電電圧にばらつきがあった場合でも全てのリチウムイオン電池が満充電になるまで充電電流制限回路 4 で設定された充電電流が流れ、早く満充電になったリチウムイオン電池 A は、全てのリチウムイオン電池 1 が満充電になるまで電圧調整回路 5 が動作し、充電電流バイパス回路 52 で充電電流をバイパスさせる。

全てのリチウムイオン電池が満充電になった場合でも、リチウムイオン電池 1 は直流出力供給回路 2 および負荷装置 3 と接続されている。この状態でリチウムイオン電池 1 は、充電および放電をしていないが、直流出力供給装置 2 に接続されていることで、満充電状態を維持している。電圧調整回路 5 も個々のリチウムイオン電池 1 から切り離されることなく接続されているため、全てのリチウムイオン電池 1 は均一な充電電圧で維持されている。

リチウムイオン電池 1 が均一な充電電圧で維持されている状態で、個々のリチウムイオン電池 1 に何らかの原因で内部インピーダンスに変動が生じた場合、充電電圧が均一でなくなる可能性がある。この場合も、電圧調整回路 5 が動作することで、充電電圧は均一に維持される。

図 6 では、リチウムイオン電池 A が満充電状態時に内部インピーダンスが変動し大きくなってしまった場合、充電電圧が上昇してしまうが、満充電電圧を基準としている電圧調整回路 5 が動作し、充電電流バイパス回路 52 を動作させ充電

電圧が上昇した分だけバイパス電流により放電する。そのため、充電電圧が上昇しようとしたリチウムイオン電池Aは、満充電電圧に維持され、個々のリチウムイオン電池の充電電圧は均一状態を維持できる。リチウムイオン電池1が常に均一な充電電圧であることにより、負荷装置3に電力を供給する場合でも、リチウムイオン電池1の性能を最大限利用することができる。

(実施例1)

図7に充電電流制限回路4の実施例を示す。充電電流検出素子44には抵抗器R100、充電電流制御素子43にはQ100(FET:電界効果トランジスタ)を使用している。Q100は、損失に応じて複数個並列接続され用いられる。また、放電時は、Q100を完全にON状態にするか、Q100をOFF状態にしてQ100が持つ寄生ダイオードD100を使用することで放電経路としている。

具体的に説明すると、抵抗器R100で検出された充電電流は、抵抗器R1～R4および誤差増幅器A41で構成される差動増幅器に入力され、あらかじめ決められた値に増幅される。その出力を、抵抗器R7を通して誤差増幅器Bの反転入力端子に入力する。誤差増幅器Bの非反転入力には充電電流を設定する基準電圧が制御回路7から抵抗器R5、R6で分割され入力される。抵抗器R8、R9およびコンデンサC1は、充電電流の制御を安定にするために誤差増幅器B41に接続される。誤差増幅器Bの出力は抵抗器R10を通してトランジスタQ1のベースに入力される。また、トランジスタQ1は、抵抗器R11を介して充電電流制御素子Q100のゲートに信号を与え、Q100で充電電流を制御する。抵抗器R12およびコンデンサC2はQ100を安定に動作させるためにQ100のゲートおよびソース間に接続する。またダイオードD1は誤差増幅器B41の入力保護用のダイオードである。

(実施例2)

図8に電圧調整回路5の実施例を示す。ここでは、電圧調整回路5内の充電電流バイパス回路52において、バイパス電流制限素子522に抵抗器R200、バイパス電流制御素子521に電界効果トランジスタQ200を使用している。

ここでは、リチウムイオン電池1の電圧を検出し、抵抗器R15を通して誤差増幅器C51の反転入力に入力し、制御回路7からの基準電圧を抵抗器R13、

R 1 4 およびコンデンサ C 3 を通して誤差増幅器 C の非反転入力端子に入力している。ここで、誤差増幅器 C 5 1 は、2 つの入力が同じ値になるように出力信号を出す。出力信号は、抵抗器 R 1 8 を通してトランジスタ Q 2 のベースに入力される。

トランジスタ Q 2 は、バイパス電流制御素子 Q 2 0 0 のゲートに抵抗器 R 1 9 を通して信号を与える、バイパス電流を制御し、リチウムイオン電池の電圧が設定された基準電圧と同じになるように制御する。また、誤差増幅器 C には制御を安定にするための抵抗器 R 1 6 、 R 1 7 およびコンデンサ C 4 が接続されている。なお、ダイオード D 2 は誤差増幅器 C の入力保護用に用いられる。また、抵抗器 R 2 0 およびコンデンサ C 5 は、電界効果型トランジスタ Q 2 0 0 を安定に動作させるために Q 2 0 0 のゲートおよびソース間に接続するものとする。

以上の説明は、負荷装置 3 が通信機器であることを想定して本発明の電力供給システムを適用する場合について説明したが、負荷装置 3 がノート型パソコン (PC) である場合にも同様に適用できる。図 9 にその構成が示されている。

図 9 に示されるように、AC アダプタ 9 0 は、外部から 100V 商用電源の供給を受け、AC/DC コンバータ 9 1 を介して 16..4V の直流電圧に変換し、DC/DC コンバータ 10 2 により、PC 本体 100 における CPU 等の負荷装置 10 3 に応じた電圧 (5~15V) を作り出し、負荷装置 10 3 に供給する。

一方、充電装置 9 2 は、PC 本体 100 内に無く、AC アダプタ 9 0 内に設けることで PC 本体 100 の重量の増加を防いでいる。PC 本体 100 に内蔵されるリチウムイオン電池 101 は、単三電池のような円筒状のリチウムイオン電池 101 がここでは 4 本直列接続され (4.1V × 4 本) 、それぞれ充電装置 9 2 から充電を受け、負荷装置 10 3 に対して電力供給を行う。また、リチウムイオン電池 101 のそれぞれに上記した電圧調整回路 (図示せず) が並列に接続されており、このためリチウムイオン電池 101 が繰り返し充電されても過充電されることではなく、リチウムイオン電池 101 の容量が減少することを防げるため、連続使用によるパソコン駆動時間の短縮を回避できる。

以上説明したように、本発明によると、リチウムイオン電池 1 (101) に直列に接続された充電電流制限回路 4 が、リチウムイオン電池が負荷変動に依存し

ない一定の電流で充電されるように、リチウムイオン電池の充電経路に任意の値の充電電流を流す。また、スイッチ6により、リチウムイオン電池1を直流出力供給装置2もしくは負荷装置3から切り離すか、あるいは直流出力供給装置2もしくは負荷装置3に接続することで、直流出力供給装置2および負荷装置3とリチウムイオン電池1(101)の接続を、切替えまたは切り離しなしに常時行うことが可能となる。さらに、リチウムイオン電池1(101)の充電電流を任意の電流値に制限し、かつ、リチウムイオン電池1(101)の容量に合わせた最適な充電電流で回復充電を行うことができる。

また、本発明によると、直列に接続された複数のリチウムイオン電池1(101)の各リチウムイオン電池1に並列に接続された電圧調整回路5により、各リチウムイオン電池1の満充電電圧を検出して充電流をバイパスすることによって充電時におけるリチウムイオン電池1における各リチウムイオン電池1の個々の充電電圧のばらつきを調整し、過充電を回避することができる。更に、リチウムイオン電池1(101)は、直流出力供給装置2および負荷装置3に常時接続されているが、リチウムイオン電池1(101)の満充電時において、リチウムイオン電池1(101)の内部インピーダンスの変化により個々のリチウムイオン電池1(101)の充電電圧にばらつきが生じた場合、電圧調整回路5が動作して全てのリチウムイオン電池1(101)の充電電圧を均一な充電電圧に調整することができる。

請求の範囲

1. 電力供給システムであって、
直流出力供給装置と、
負荷装置と、
前記直流出力供給装置と前記負荷装置とに並列に接続されたバックアップ用の
リチウムイオン電池と、
充電経路と、
前記リチウムイオン電池に直列に接続され、当該リチウムイオン電池の充電経
路の負荷変動に依存しない任意の値の充電電流を供給する充電電流制限回路と、
前記リチウムイオン電池を、前記直流出力供給装置もしくは負荷装置から切り
離すか、あるいは前記直流出力供給装置もしくは前記負荷装置に接続するスイッ
チと、
前記充電経路の電圧値を監視し、前記充電電流制限回路に対して任意の充電電
流値を設定するための基準電圧の設定を設定し、前記充電時に前記充電経路の前
記電圧が所定の電圧値を越えたときに前記スイッチを制御する制御回路と、
を備えている。
2. 前記リチウムイオン電池が複数個直列に接続されており、
前記電力供給システムは、前記直列に接続された複数の前記リチウムイオン電
池の各リチウムイオン電池に並列に接続され、前記各リチウムイオン電池のそれ
ぞれの満充電電圧を検出して前記充電電流をバイパスさせる電圧調整回路をさら
に備えている請求項1に記載の電力供給システム。
3. 電力供給システムであって、
直流出力供給装置と、
負荷装置と、
前記直流出力供給装置と前記負荷装置とに並列に接続され、直列に接続された
複数のリチウムイオン電池と、

前記複数のリチウムイオン電池に直列に接続され、当該複数のリチウムイオン電池の充電経路の負荷変動に依存しない任意の値の充電電流を供給する充電電流制限回路と、

前記複数のリチウムイオン電池を、前記直流出力供給装置もしくは負荷装置から切り離すか、あるいは前記直流出力供給装置もしくは前記負荷装置に接続するスイッチと、

前記直列に接続された複数のリチウムイオン電池の各リチウムイオン電池に並列に接続され、前記各リチウムイオン電池のそれぞれの満充電電圧を検出して前記充電電流をバイパスさせる電圧調整回路と、

前記充電経路の電圧値および電流値を監視し、前記充電電流制限回路に対して任意の値の充電電流を設定するための基準電圧、および前記電圧調整回路に対する満充電の基準電圧の設定を設定し、前記充電時に前記充電経路の前記電圧が所定の電圧値を越えたときに前記スイッチを切替える制御回路と、

を備えている。

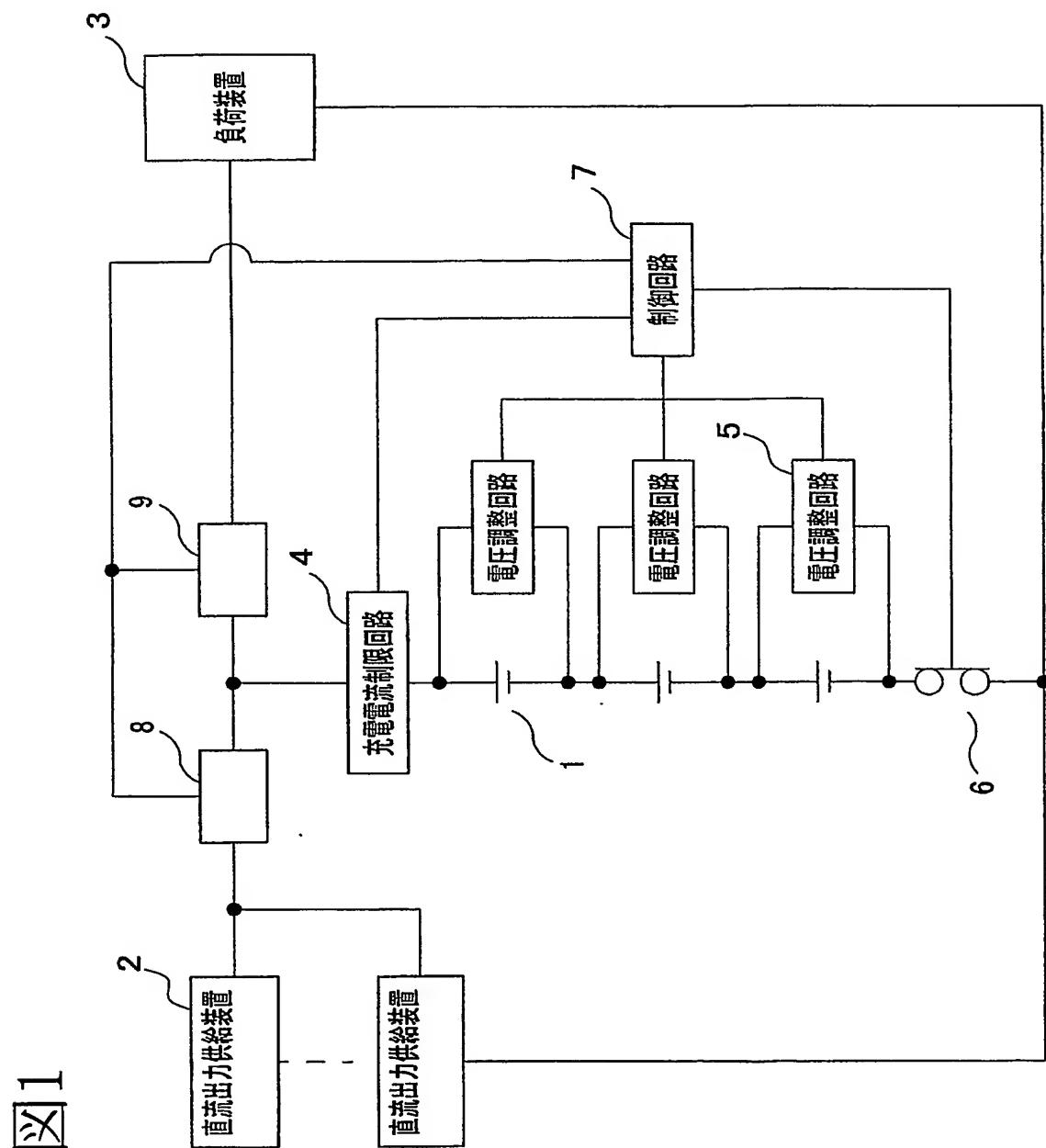


図2

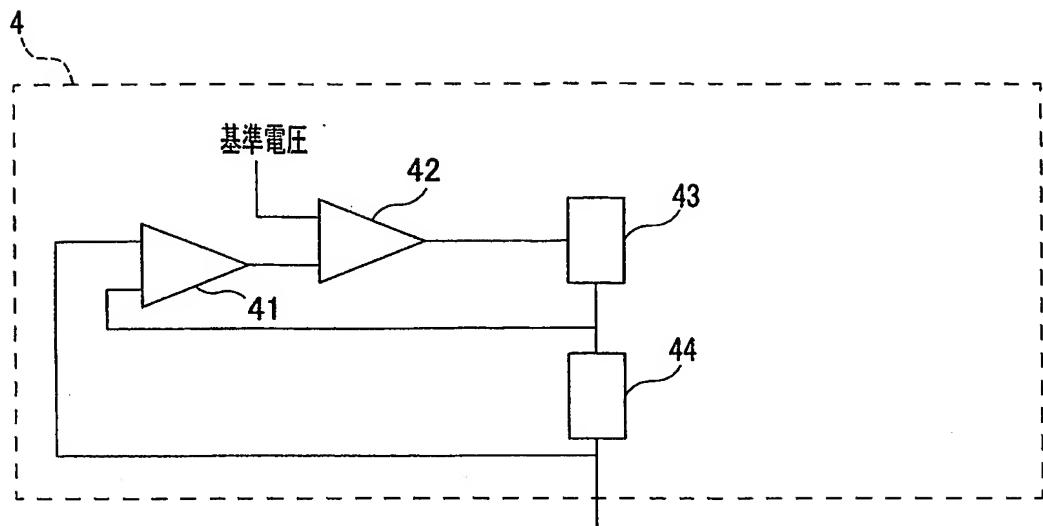


図3

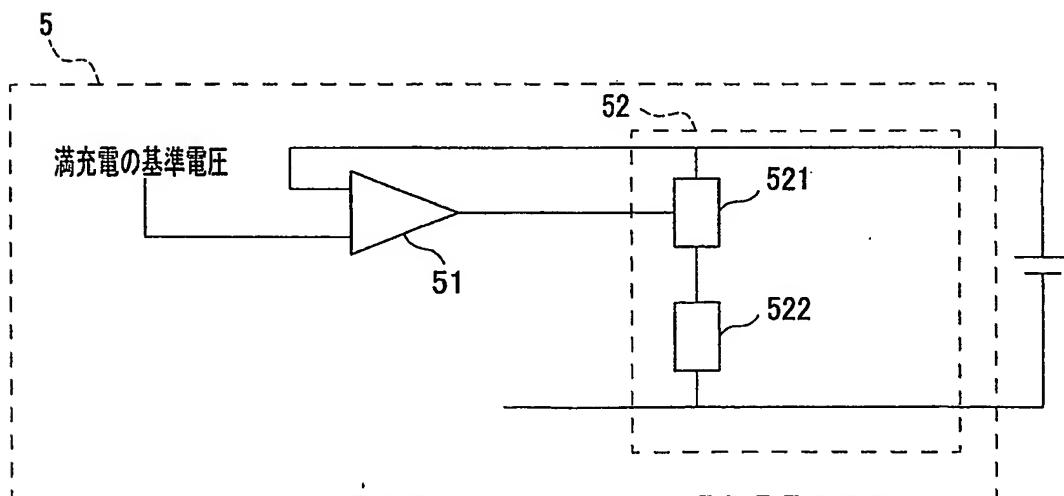


図4

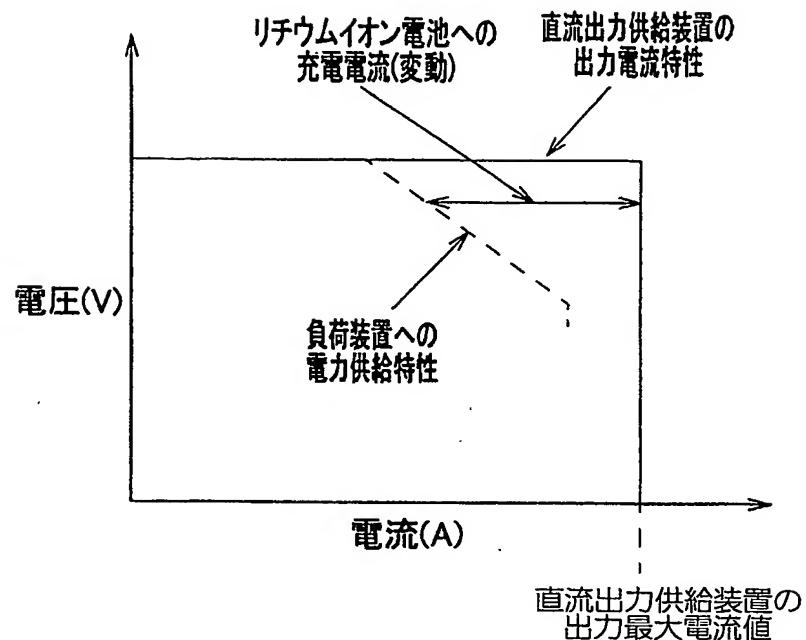
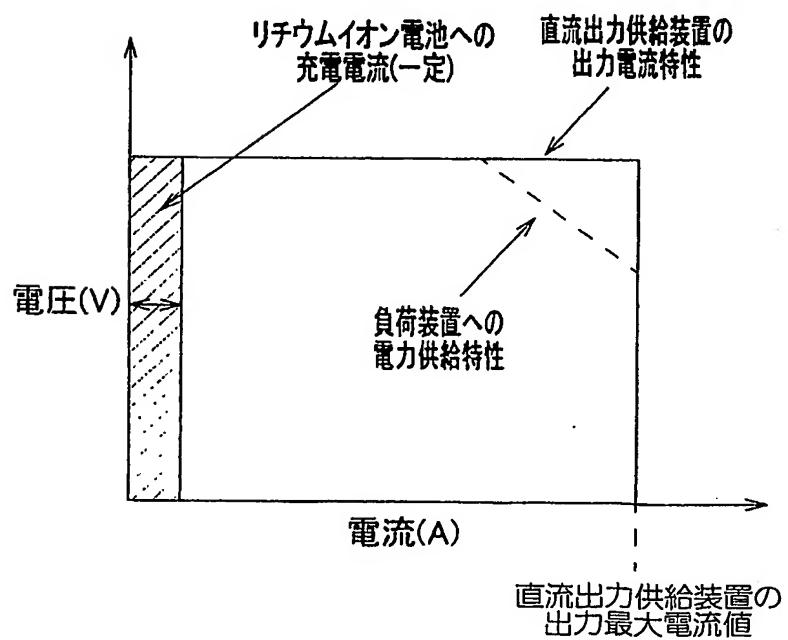
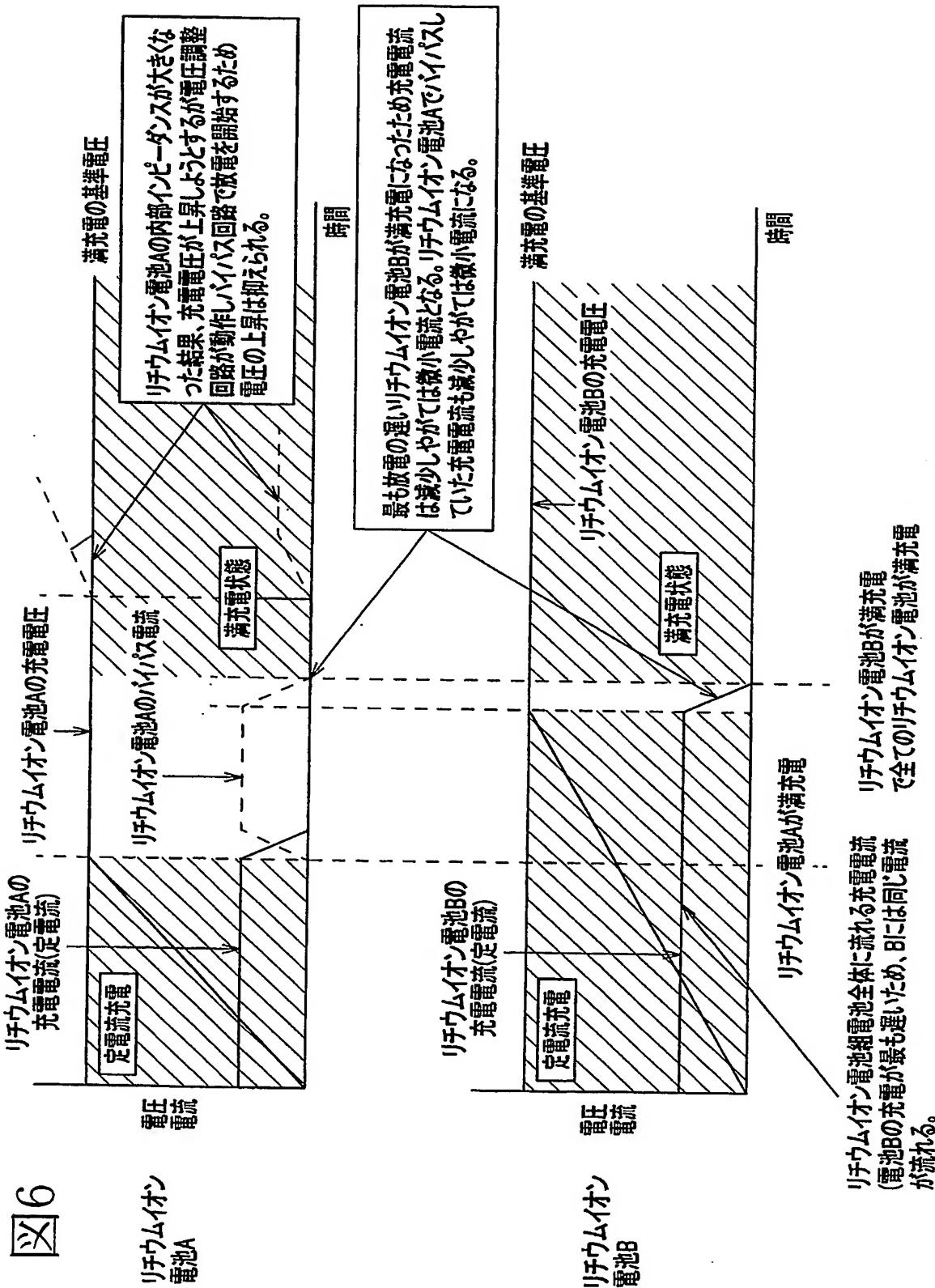


図5





7

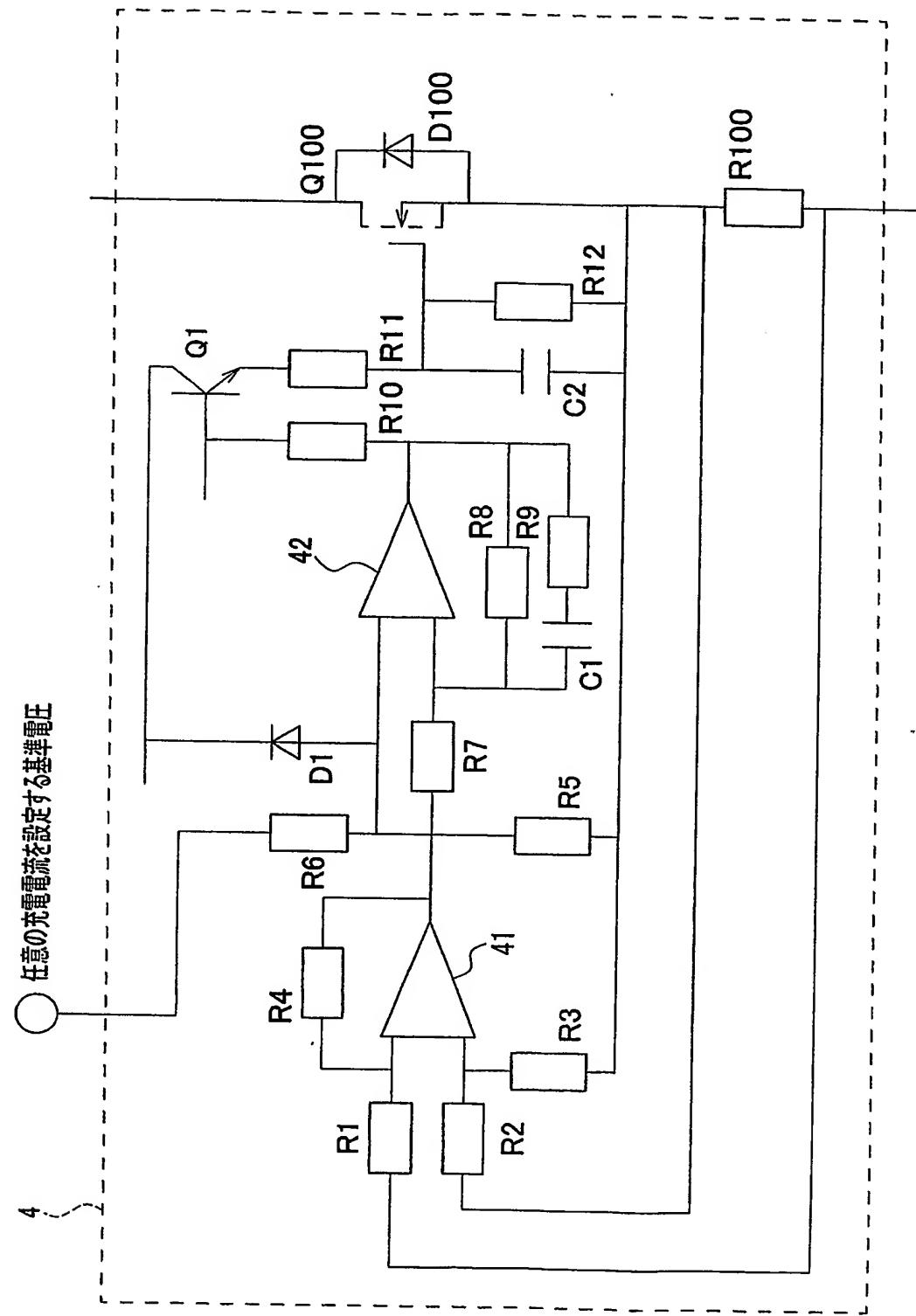


図8

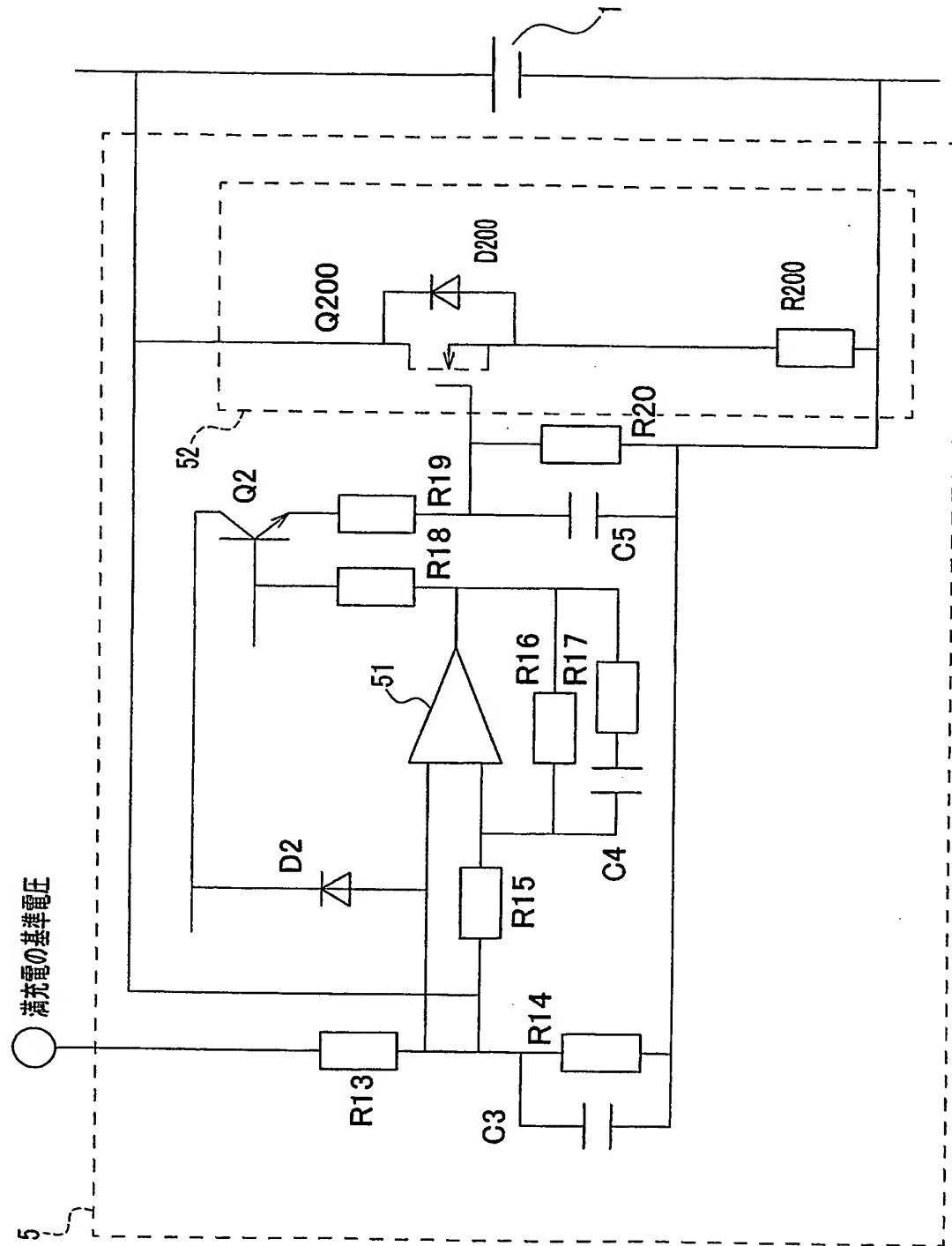


図9

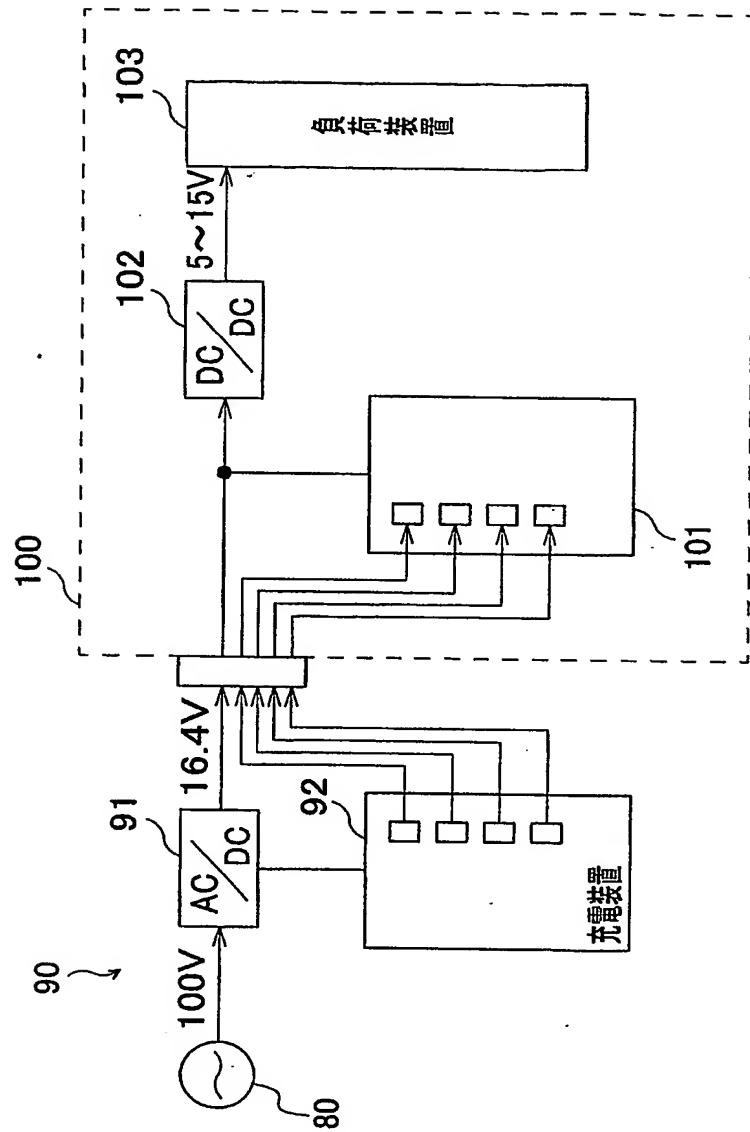
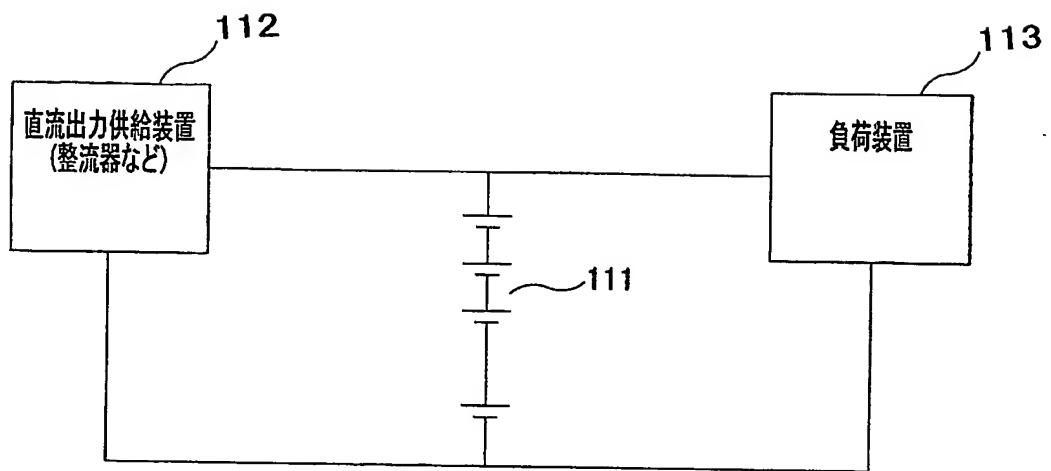


図10



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/012152

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H02J7/34

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ H02J7/00-7/12, 7/34-7/36Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2002/061917 A1 (Hitachi Maxell, Ltd.), 08 August, 2002 (08.08.02), Claim 6; Fig. 1; page 4, lines 11 to 50 (Family: none)	1, 3
Y	JP 55-79636 A (Yuasa Battery Co., Ltd.), 16 June, 1980 (16.06.80), Column 1, lines 4 to 11; Fig. 2 (Family: none)	1, 3
X	JP 8-265987 A (Integran, Inc.), 11 October, 1996 (11.10.96), Claim 1; Par. Nos. [0010] to [0012]; Figs. 1 to 2	2
Y	& US 5675233 A	3

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
19 November, 2004 (19.11.04)Date of mailing of the international search report
07 December, 2004 (07.12.04)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類(国際特許分類(IPC))

Int. C17 H02J7/34

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料(国際特許分類(IPC))

Int. C17 H02J7/00 - 7/12, 7/34 - 7/36

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2004年
日本国実用新案登録公報	1996-2004年
日本国登録実用新案公報	1994-2004年

国際調査で使用した電子データベース(データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	WO 2002/061917 A1 (日立マクセル株式会社) 2002.08.08, 【請求項6】、【図1】、第4頁、第11-50行 (ファミリーなし)	1, 3
Y	JP 55-79636 A (湯浅電池株式会社) 1980.06.16, 第1欄、第4-11行、第2図 (ファミリーなし)	1, 3
X	JP 8-265987 A (インテグラント株式会社) 1996.10.11, 【請求項1】、【0010】-【0012】、【図1】-【図2】 & US 5675233 A	2
Y		3

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献(理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 19.11.2004	国際調査報告の発送日 07.12.2004
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官(権限のある職員) 森川 幸俊 5T 8729 電話番号 03-3581-1101 内線 6704